Rotary Encoders | Linear Encoders | Motion | System

DeviceNet™

- Preset
- Direction

CE-65

CS-65

CK-65

- **Software/Support CD: 490-01001**
  - Soft-No.: 490-00407

ULH00016 / ULH00017

Benutzerhandbuch / *User Manual*

Multi-Turn
Absolute rotary encoder series Cx-65 with CAN DeviceNet™ interface

- Zusätzliche Sicherheitshinweise
- Installation
- Inbetriebnahme
- Konfiguration / Parametrierung
- Fehlerursachen und Abhilfen

- *Additional safety instructions*
- *Installation*
- *Commissioning*
- *Configuration / Parameterization*
- *Cause of faults and remedies*



TR - ECE - BA - DGB - 0065 - 00 08/04/2007

TR-Electronic GmbH
D-78647 Trossingen
Eglishalde 6
Tel.: (0049) 07425/228-0
Fax: (0049) 07425/228-33
E-mail: info@tr-electronic.de
http://www.tr-electronic.de

Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittanwendungen dieses Handbuchs, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum: 08/04/2007
Dokument-/Rev.-Nr.: TR - ECE - BA - DGB - 0065 - 00
Dateiname: TR-ECE-BA-DGB-0065-00.DOC
Verfasser: MÜJ

Schreibweisen

Kursive oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

`Courier`-Schrift zeigt Text an, der auf dem Display bzw. Bildschirm sichtbar ist und Menüauswahlen von Software.

" < > " weist auf Tasten der Tastatur Ihres Computers hin (wie etwa <RETURN>).

Marken

DeviceNet ist ein eingetragenes Warenzeichen der ODVA (Open DeviceNet Vendor Association)

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

Inhaltsverzeichnis

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



Anhang

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	04.08.07	00

Printed in the Federal Republic of Germany
© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



1 Allgemeines

Das vorliegende schnittstellenspezifische Benutzerhandbuch beinhaltet folgende Themen:

- Ergänzende Sicherheitshinweise zu den bereits in der Montageanleitung definierten grundlegenden Sicherheitshinweisen
- Elektrische Kenndaten
- Installation
- Inbetriebnahme
- Konfiguration / Parametrierung
- Fehlerursachen und Abhilfen

Da die Dokumentation modular aufgebaut ist, stellt dieses Benutzerhandbuch eine Ergänzung zu anderen Dokumentationen wie z.B. Produktdatenblätter, Maßzeichnungen, Prospekte und der Montageanleitung etc. dar.

Das Benutzerhandbuch kann kundenspezifisch im Lieferumfang enthalten sein, oder kann auch separat angefordert werden.

1.1 Geltungsbereich

Dieses Benutzerhandbuch gilt ausschließlich für folgende Mess-System-Baureihen mit ***CAN DeviceNet*** ™ Schnittstelle:

- CE-65
- CS-65
- CK-65

Die Produkte sind durch aufgeklebte Typenschilder gekennzeichnet und sind Bestandteil einer Anlage.

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers,
- dieses Benutzerhandbuch,
- und die bei der Lieferung beiliegende Montageanleitung **TR-ECE-BA-DGB-0046**

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

1.2 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

CAN	***C**ontroller **A**rea **N**etwork* (herstellerunabhängiger, offener Feldbusstandard)
CiA	***C**AN **i**n **A**utomation* (CAN Nutzerorganisation, "Dachverband")
CE	Absolut-Encoder mit optischer Abtastung, Ausführung mit Vollwelle
CK	Absolut-Encoder mit optischer Abtastung, Ausführung mit Kupplung
CS	Absolut-Encoder mit optischer Abtastung, Ausführung mit Sackloch
DeviceNet™	CAN-Protokoll, definiert in der Anwenderschicht (Schicht 7)
DUP- MAC-ID-Test	DUPLICATE-MAC-ID-Test Überprüfung des Masters auf Duplizierungen der Slave-MAC-IDs. Jede Adresse der am Bus angeschlossenen Slaves darf nur einmal vorkommen.
EMV	***E**lektro-**M**agnetische-**V**erträglichkeit*
EDS	***E**lectronic-**D**ata-**S**heet* (elektronisches Datenblatt)
MAC-ID	***M**edia **A**ccess **C**ontrol **Id**entifier* (Knoten-Adresse)
ODVA	***O**pen **D**eviceNet **V**endor **A**ssociation* (CAN Nutzerorganisation, speziell für DeviceNet™)

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



2 Zusätzliche Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition

 ***WARNUNG !***	bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 ***VORSICHT !***	bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

	bezeichnet wichtige Informationen bzw. Merkmale und Anwendungstipps des verwendeten Produkts.

2.2 Ergänzende Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung

Das Mess-System ist ausgelegt für den Betrieb an CAN DeviceNet™ Netzwerken nach dem internationalen Standard ISO/DIS 11898 und 11519-1 bis max. 500 kBaud.

Die technischen Richtlinien zum Aufbau des CAN DeviceNet™ Netzwerks der CAN-Nutzerorganisation ODVA sind für einen sicheren Betrieb zwingend einzuhalten.



Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

- das Beachten aller Hinweise aus diesem Benutzerhandbuch,
- das Beachten der Montageanleitung, insbesondere das dort enthaltene Kapitel ***"Grundlegende Sicherheitshinweise"*** muss vor Arbeitsbeginn gelesen und verstanden worden sein

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

2.3 Organisatorische Maßnahmen

- Dieses Benutzerhandbuch muss ständig am Einsatzort des Mess-Systems griffbereit aufbewahrt werden.
- Das mit Tätigkeiten am Mess-System beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn
  - die Montageanleitung, insbesondere das Kapitel ***"Grundlegende Sicherheitshinweise"***,
  - und dieses Benutzerhandbuch, insbesondere das Kapitel "Zusätzliche Sicherheitshinweise",

  gelesen und verstanden haben.

  Dies gilt in besonderem Maße für nur gelegentlich, z.B. bei der Parametrierung des Mess-Systems, tätig werdendes Personal.

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



3 Technische Daten

3.1 Elektrische Kenndaten

Versorgungsspannung .... 11-27 V DC, paarweise verdrillt und geschirmt

Stromaufnahme .... < 200 mA bei 11 V DC, < 110 mA bei 27 V DC (unbelastet)

Gesamtauflösung .... ≤ 24 Bit (optional 25 Bit)

Schrittzahl / Umdrehung .... ≤ 8.192

Messbereich
Standard .... ≤ 4.096 Umdrehungen (12 Bit)
Erweitert .... ≤ 256.000 Umdrehungen

Baudrate (einstellbar) .... 125 kBaud, Leitungslänge bis zu 500 m
250 kBaud, Leitungslänge bis zu 250 m
500 kBaud, Leitungslänge bis zu 100 m

Stationsadressen .... 0 – 63, einstellbar über DIP-Schalter

Übertragung .... paarig verdrilltes und geschirmtes Kupferkabel

CAN DeviceNet Schnittstelle .... CAN-Feldbusschnittstelle (optoentkoppelt)
Datenübertragung .... CAN-BUS-Treiber (ISO/DIS 11898)

Abschlusswiderstand .... 121 Ohm, zuschaltbar durch DIP-Schalter

Besondere Merkmale .... Programmierung nachfolgender Parameter über den CAN-BUS:
- Drehrichtung über den Bus
- Ausgabecode (Binär, Gray)
- Messlänge in Schritten
- Messlänge in Umdrehungen
- Presetjustage über den Bus
- Justage
- Presetwert 1
- Presetwert 2
- 7 Sonderausgänge

EMV
Störfestigkeit .... DIN EN 61000-6-2: 2006
Störaussendung .... DIN EN 61000-6-3: 2007

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

4 CAN DeviceNet Informationen

DeviceNet™ wurde von Rockwell Automation und der ODVA als offener Feldbusstandard, basierend auf dem CAN-Protokoll entwickelt und ist in der europäischen Norm EN 50325 standardisiert. Spezifikation und Pflege des DeviceNet-Standards obliegen der ODVA. DeviceNet™ gehört wie ControlNet und EtherNet/IP zur Familie der CIP-basierten Netzwerke. CIP (Common Industrial Protocol) bildet die gemeinsame Applikationsschicht dieser 3 industriellen Netzwerke. DeviceNet™, ControlNet und Ethernet/IP sind daher gut aufeinander abgestimmt und stellen dem Anwender ein abgestuftes Kommunikationssystem für die Leitebene (Ethernet/IP), Zellenebene (ControlNet) und Feldebene (DeviceNet™) zur Verfügung. DeviceNet™ ist ein objektorientiertes Bussystem und arbeitet nach dem Producer/Consumer Verfahren.

DeviceNet™ Protokoll

Das DeviceNet™ Protokoll ist ein objektorientiertes Protokoll. Es wird typischerweise für die Vernetzung von Sensoren und Aktoren mit den übergeordneten Automatisierungsgeräten (SPS, IPC) benutzt.

DeviceNet™ Data Link Layer

Die Schicht 2 (Data Link Layer) basiert auf dem Controller Area Netzwerk (CAN), das ursprünglich für den Einsatz innerhalb von Kraftfahrzeugen konzipiert wurde.

DeviceNet™ Netzwerk- und Data Transport Layer

Der Aufbau der Verbindung erfolgt über den Group 2 Unconnected Port. Für den Verbindungsaufbau werden ausgewählte CAN Identifier benutzt. Eine einmal aufgebaute Verbindung, kann dann für die Übertragung von Explicit Messages oder für den Aufbau zusätzlicher I/O Verbindungen genutzt werden. Sobald eine I/O Verbindung aufgebaut wurde, können I/O-Daten zwischen den DeviceNet™ Teilnehmern ausgetauscht werden. Für die Kodierung von I/O-Daten wird ausschließlich der 11 Bit Identifier benutzt. Das 8 Byte breite CAN-Data-Field steht vollständig für die Nutzdaten zur Verfügung.

DeviceNet™ Anwendungsschicht–CIP Protokoll

CIP (Common Industrial Protocol) bildet die Anwendungsschicht von DeviceNet™. CIP definiert den Austausch von I/O Daten in Echtzeit über I/O Nachrichten (I/O Messaging oder Implicit Messaging) sowie den Austausch von Bedarfsdaten für Konfiguration, Diagnose und Management über explizite Nachrichten (Explicit Messaging). Die Kommunikation zwischen zwei Geräten erfolgt dabei immer nach einem verbindungsorientierten Kommunikationsmodell, entweder über eine Punkt-zu-Punkt- oder eine Multicast-V1 Verbindung. Damit lassen sich sowohl Master/Slave-Systeme als auch Multi-Master-Systeme realisieren. Daten werden als Objekte bezeichnet und sind im Objektverzeichnis eines jeden Gerätes eingetragen.

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



Vordefinierter Master-Slave Connection Set

Für das DeviceNet™ Mess-System wird das sogenannte "Predefined Master/Slave Connection Set" verwendet. Dieses Subset des DeviceNet™ Protokolls vereinfacht die Übertragung von I/O Daten zwischen einem Automatisierungssystem (SPS) und den dezentralen Peripheriegeräten (Slaves). Unterstützt werden nur die "Group2 Messages" mit Ausnahme der "Group1 Message für Slave I/O Poll Response".

DeviceNet™ Geräteprofile

Über die Spezifikation der reinen Kommunikationsfunktionen hinaus, beinhaltet DeviceNet™ auch die Definition von Geräteprofilen. Diese Profile legen für die jeweiligen Gerätetypen die minimal verfügbaren Objekte und Kommunikationsfunktionen fest. Für das DeviceNet™ Mess-System wurde die Geräte-Typ-Nummer 08hex festgelegt.

Vendor ID

Die Vendor IDs (Herstellerkennungen) werden von der ODVA vergeben und verwaltet.
Die Vendor ID von TR-Electronic für DeviceNet™ ist "134" (dez).

Weitere Informationen zum DeviceNet™ erhalten Sie auf Anfrage von der Open DeviceNet Vendor Association (ODVA) unter nachstehender Internet-Adresse:

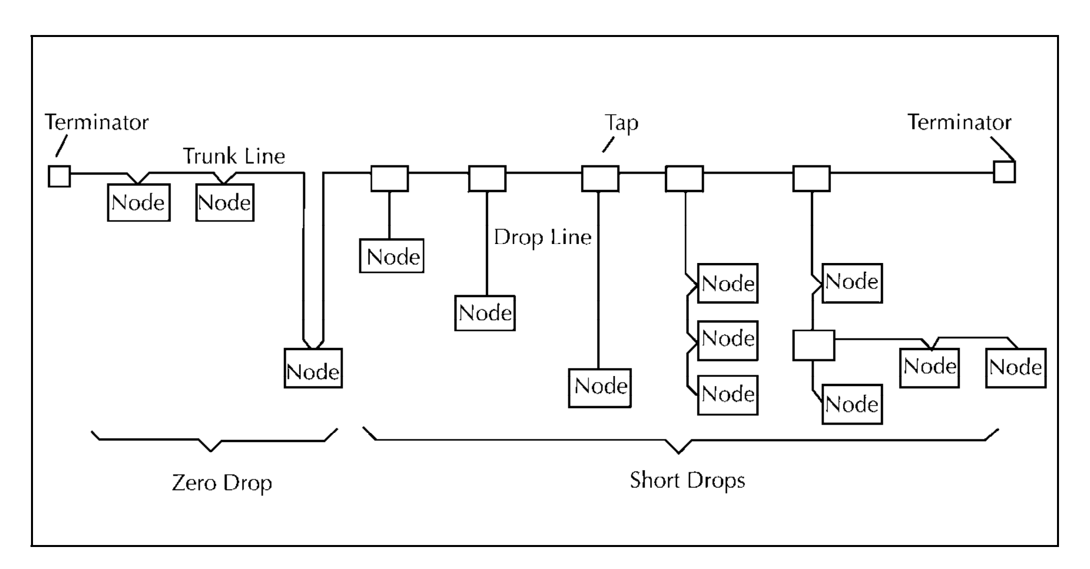
---

http://www.odva.org
e-mail: mailto:odva@odva.org

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

5 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung

In einem DeviceNet™ Netzwerk können bis zu 64 Busteilnehmer mit Baudraten von 125, 250 oder 500 kBaud miteinander kommunizieren. Das DeviceNet™ Kabel sieht neben den beiden Signalen für die Datenübertragung CAN-L und CAN-H auch 2 Leitungen für die Versorgung der DeviceNet™ Busteilnehmer mit 24 Volt Betriebsspannung vor. Die maximale Länge des DeviceNet™ Kabels ist abhängig vom gewählten Kabeltyp und der Baudrate. Die Installation erfolgt in einer Bustopologie - mit oder ohne Abzweigen - und Abschlusswiderständen an beiden Enden. Die Abschlusswiderstände haben einen Wert von 120 Ohm.



Node = Knoten
Terminator = Abschlusswiderstand
Trunk Line = Hauptleitung
Drop Line = Stichleitung
Tap = Abzweig

Busleitungen

Die Busleitungen für das DeviceNet™-System sind in der DeviceNet™-Spezifikation festgeschrieben. Entsprechend dieser Spezifikation ist die maximale Ausdehnung eines DeviceNet™-Systems abhängig von der Baudrate:

Leitungslänge	125 kbit/s	250 kbit/s	500 kbit/s
Gesamtlänge mit dickem Kabel	500 m	250 m	100 m
Gesamtlänge mit dünnem Kabel	100 m	100 m	100 m
Max. Stichleitungslänge	6 m	6 m	6 m
Max. Länge aller Stichleitungen	156 m	78 m	39 m



Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, ist die DeviceNet™ - Spezifikation und sonstige einschlägige Normen und Richtlinien zu beachten!

Insbesondere sind die EMV-Richtlinie sowie die Schirmungs- und Erdungsrichtlinien in den jeweils gültigen Fassungen zu beachten!

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



5.1 Anschluss

Um den Anschluss vornehmen zu können, muss zuerst die Anschlusshaube vom Mess-System abgenommen werden.

Die Steckerbelegungen mit Schalteransichten sind im hinteren Teil des Dokumentes angehängt.



Für die Versorgung sind paarweise verdrillte und geschirmte Kabel mit min. 0,5 mm² zu verwenden !

5.2 Bus-Terminierung

Ist das Mess-System der letzte Teilnehmer im CAN-Segment, ist der Bus durch den Terminierungsschalter = ON abzuschließen. In diesem Zustand wird der weiterführende CAN-Bus abgekoppelt.

5.3 Identifier-Einstellung (MAC-ID)

Die Identifier (Mess-System-Adresse) 0 – 63 wird durch 6 DIP-Schalter eingestellt. Jede eingestellte Adresse darf nur einmal im CAN-Bus vergeben werden.

5.4 Baudraten-Einstellung

Die Baudrate wird durch 2 DIP-Schalter eingestellt.

Folgende Baudraten sind möglich:

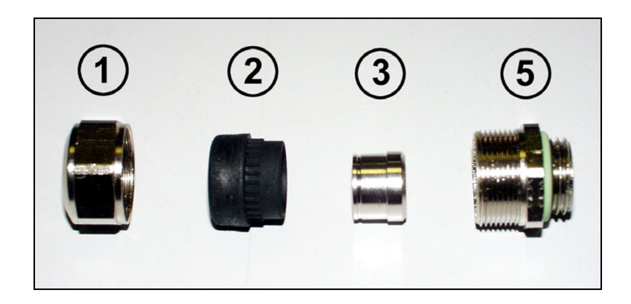
- 125 kBaud
- 250 kBaud
- 500 kBaud

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved
Printed in the Federal Republic of Germany

5.5 Schirmauflage

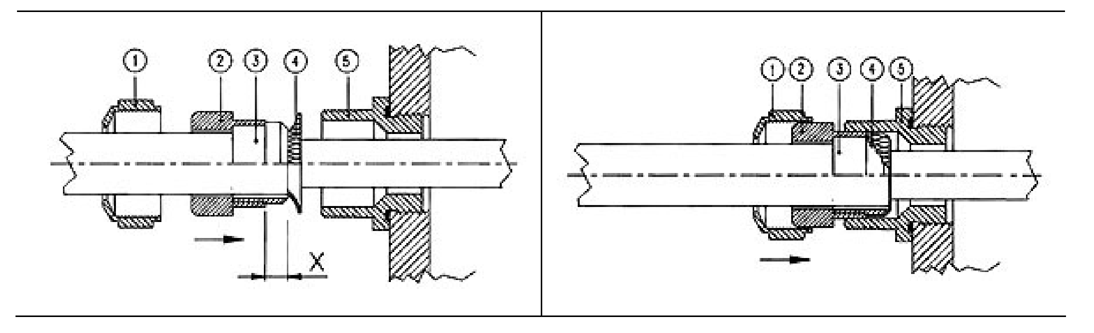
Die Schirmauflage erfolgt durch spezielle EMV-gerechte Kabelverschraubungen, bei denen die Kabelschirmung innen aufgelegt werden kann.

Montage für Kabelverschraubung, Variante A



Pos. 1 Überwurfmutter
Pos. 2 Dichteinsatz
Pos. 3 Kontakthülse
Pos. 5 Einschraubstutzen

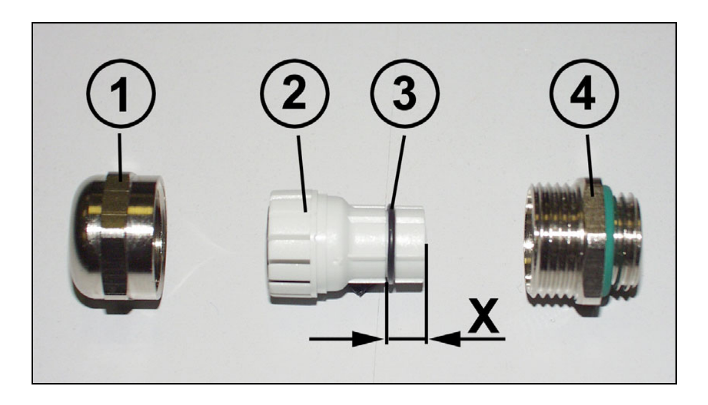
1. Schirmumflechtung / Schirmfolie auf ***Maß "X"*** zurückschneiden.
2. Überwurfmutter (1) und Dichteinsatz / Kontakthülse (2) + (3) auf das Kabel aufschieben.
3. Die Schirmumflechtung / Schirmfolie um ca. 90° umbiegen (4).
4. Dichteinsatz / Kontakthülse (2) + (3) bis an die Schirmumflechtung / Schirmfolie schieben.
5. Einschraubstutzen (5) am Gehäuse montieren.
6. Dichteinsatz / Kontakthülse (2) + (3) in Einschraubstutzen (5) bündig zusammen stecken.
7. Überwurfmutter (1) mit Einschraubstutzen (5) verschrauben.



Printed in the Federal Republic of Germany
© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

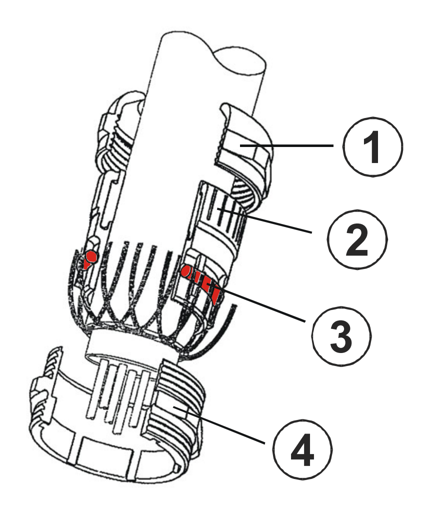


Montage für Kabelverschraubung, Variante B



Pos. 1 Überwurfmutter
Pos. 2 Klemmeinsatz
Pos. 3 innerer O-Ring
Pos. 4 Einschraubstutzen

1. Schirmumflechtung / Schirmfolie auf Maß ***"X" + 2mm*** zurückschneiden.
2. Überwurfmutter (1) und Klemmeneinsatz (2) auf das Kabel aufschieben.
3. Die Schirmumflechtung / Schirmfolie um ca. 90° umbiegen.
4. Klemmeinsatz (2) bis an die Schirmumflechtung / Schirmfolie schieben und das Geflecht um den Klemmeinsatz (2) zurückstülpen, so dass das Geflecht über den inneren O-Ring (3) geht, und nicht über dem zylindrischen Teil oder den Verdrehungsstegen liegt.
5. Einschraubstutzen (4) am Gehäuse montieren.
6. Klemmeinsatz (2) in Einschraubstutzen (4) einführen, so dass die Verdrehungsstege in die im Einschraubstutzen (4) vorgesehenen Längsnuten passen.
7. Überwurfmutter (1) mit Einschraubstutzen (4) verschrauben.



© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

6 Inbetriebnahme

6.1 CAN DeviceNet Schnittstelle

Die CAN-Feldbusschnittstelle (mit CAN-BUS-TREIBER PCA82C250T, optoelektronisch getrennt) im Mess-System ist nach der internationalen Norm ISO/DIS 11898 festgelegt und deckt die beiden unteren Schichten des ISO/OSI Referenzmoduls ab.
Die Umwandlung der Mess-System-Information in das CAN-Protokoll erfolgt durch den Protokoll-Chip PCA82C200. Die Funktion des Protokoll-Chips wird durch einen Watch-Dog überwacht.

Für das Mess-System, welches nur als Slave arbeitet, wird das **PREDEFINED MASTER/SLAVE CONNECTION SET** benützt. Es werden nur die **Group 2 Messages** mit Ausnahme der **Group 1 Message für Slave I/O Poll Response** verwendet.
Der Aufbau/oder Abbau einer Verbindung muss mittels **Group 2 Only Unconnected Explicit Request Message** erfolgen.
Das Mess-System enthält einen **I/O Verbindungsport** und einen **Explicit Message Verbindungsport**. Der I/O Verbindungsport dient zum Pollen der Mess-System-Position und muss durch Setzen des Watchdogs (nachdem zuvor die I/O Verbindung Master/Slave aufgebaut wurde) zugänglich gemacht werden. Wird der I/O Port nicht rechtzeitig nachgetriggert (gepollt) wird die Verbindung getrennt und die rote LED blinkt. Die Verbindung für das I/O Port muss neu installiert werden.



Der Datenaustausch zwischen Mess-System und Master erfolgt beim Programmieren in Binär.

6.1.1 Bus-Statusanzeige

● = AN ○ = AUS ⦿ = BLINKEND	
○	**Mess-System nicht online** - kein DUP-MAC-ID-Test - eventuell keine Versorgungsspannung
● grün	**Mess-System online, gewählte Verbindung aufgebaut** - Zuordnung zu einem Master
⦿ grün	**DUP-MAC-ID-Test erfolgreich** - keine Zuordnung zu einem Master
⦿ rot	**Behebbare Fehler** z.B. I/O-Verbindung im Time-Out-Zustand
● rot	- System abschalten --> wieder einschalten - Mess-System ersetzen

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



6.1.2 EDS-Datei

Die EDS-Datei (elektronisches Datenblatt) enthält alle Informationen über die Mess-System-spezifischen Parameter sowie Betriebsarten des Mess-Systems. Die EDS-Datei wird durch das DeviceNet™-Netzwerkkonfigurationswerkzeug eingebunden, um das Mess-System ordnungsgemäß konfigurieren bzw. in Betrieb nehmen zu können.
Die EDS-Datei hat den Dateinamen "1.EDS". Die Dateien befinden sich auf der Software/Support CD: Art.-Nr.: 490-01001, Soft-Nr.: 490-00407.

"...\7.COD" für Multi-Turn Mess-Systeme mit max. 4096 Schritten/Umdrehung

"...\6.COD" für Multi-Turn Mess-Systeme mit max. 8192 Schritten/Umdrehung

6.1.3 Messages

Nachfolgende Messages werden vom Mess-System unterstützt:

I/O Poll Command / Respond Message

Diese Message wird vom Master direkt an den gewünschten Slave gesendet (point-to point). Für jeden Slave der gepollt wird, muss der Master eine eigene Poll Command Message absetzen.
Die Poll Response I/O Message sendet der Slave als Antwort auf ein Poll Command an den Master zurück.

Explicit Response / Request Message

Explicit Request Messages werden zum Bearbeiten von SCHREIB/LESE-Attribute's benützt. Explicit Response Messages enthalten das Ergebnis eines Explicit Request Message Service.

Group 2 Only Unconnected Explicit Request Message

Group 2 Only Unconnected Explicit Request Message dient zum Aufbau/Abbau von Verbindungen für das Predefined Master/Slave Connection Set.

Duplicate MAC ID Check Message

Nach dem Einschalten des Mess-Systems meldet es sich mit Duplicate MAC ID Check Messages.

6.1.4 Classes

Die Kommunikations-Objecte werden in Classes eingeteilt. Das Mess-System unterstützt folgende Classes:

Object Class	Anzahl Instances
01h: Identity	1
02h: Message Router	1
03h: DeviceNet	1
05h: Connection	2
04h: Assembly	1
0Fh: Parameter	21

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

6.1.5 I/O-Instance (Polled IO)

Input Instance

Number	Name
1	Positionswert

Input Data Format

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
1	0	D07	Low Byte Positionswert						D00
	1	D15	.						D08
	2	D23	.						D16
	3	High Byte Positionswert 7. SA	6. SA	5. SA	4. SA	3. SA	2. SA	1. SA	D24

SA = Sonderausgang

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



Output Instance

Number	Name
1	Preset / Zählrichtung (V/R)

Output Data Format

Instance	Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
1	0	X	X	X	X	X	X	Preset 2	Preset 1
	1	V/R	V/R	V/R	V/R	V/R	V/R	V/R	V/R



WARNUNG !

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch einen Istwertsprung bei Ausführung der Preset-Funktion!

- Die Preset-Funktion sollte nur im Mess-System-Stillstand ausgeführt werden, bzw. muss der resultierende Istwertsprung programmtechnisch und anwendungstechnisch erlaubt sein!

- Preset auslösen

  Um das Mess-System auf den intern abgespeicherten Presetwert 1 zu setzen, muss das Bit 2^0 im Out-Byte 0 auf "1" gesetzt werden.

  Um das Mess-System auf den intern abgespeicherten Presetwert 2 zu setzen, muss das Bit 2^1 im Out-Byte 0 auf "1" gesetzt werden.

  Werden die Bits 2^0 und 2^1 zur gleichen Zeit auf "1" gesetzt, wird kein Preset ausgeführt.
  Für eine erneute Preset-Ausführung muss jedes Bit für mindestens einen Poll-Zyklus auf "0" zurückgesetzt werden. Preset-Zyklen kleiner 500ms sind nicht erlaubt.

- Zählrichtung festlegen, Blickrichtung auf die Welle

  \- Out-Byte 1: Alle Bits = 1 --> fallende Positionswerte im Uhrzeigersinn drehend
  \- Out-Byte 1: Alle Bits = 0 --> steigende Positionswerte im Uhrzeigersinn drehend

  Der mittels Device-Net-Manager programmierte Wert für die Zählrichtung wird durch die im Out-Byte 1 übertragenen Bits überschrieben.

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

7 Parametrierung und Konfiguration



WARNUNG !

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden beim Wiedereinschalten des Mess-Systems nach Positionierungen im stromlosen Zustand durch Verschiebung des Nullpunktes!

Ist die Anzahl der Umdrehungen keine 2-er Potenz, kann, falls mehr als 512 Umdrehungen im stromlosen Zustand ausgeführt werden, der Nullpunkt des Multi-Turn Mess-Systems verloren gehen!

- Sicherstellen, dass bei einem Multi-Turn Mess-System der Quotient von ***Umdrehungen Zähler/Umdrehungen Nenner*** eine 2er-Potenz aus der Menge 2^0, 2^1, 2^2…2^{12} (1, 2, 4…4096) ist.

  oder

- Sicherstellen, dass sich Positionierungen im stromlosen Zustand bei einem Multi-Turn Mess-System innerhalb von 512 Umdrehungen befinden.

7.1 Configuration Assembly Data Attribute Format

7.1.1 Assembly Object 04h

Instance	Byte	Bit 7 … Bit 0	Service
42	0	***Drehrichtung***	r/w
	1	***Ausgabecode***	
	2 bis 5	Low Byte ***Messlänge in Schritten*** … High Byte ***Messlänge in Schritten***	
	6 bis 9	Low Byte ***Messlänge in Umdrehungen Zähler*** … High Byte ***Messlänge in Umdrehungen Zähler***	
	10	***Messlänge in Umdrehungen Nenner***	
	11 bis 14	Low Byte ***untere Sicherheitsgrenze*** … High Byte ***untere Sicherheitsgrenze***	
	15 bis 18	Low Byte ***untere Betriebsgrenze*** … High Byte ***untere Betriebsgrenze***	
	19 bis 22	Low Byte ***obere Betriebsgrenze*** … High Byte ***obere Betriebsgrenze***	
	23 bis 26	Low Byte ***obere Sicherheitsgrenze*** … High Byte ***obere Sicherheitsgrenze***	

Fortsetzung, siehe Folgeseite

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

Fortsetzung "Configuration Assembly Data Attribute Format"

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Service
42	27	***1. Sonderausgang***								r/w
	28	***2. Sonderausgang***								
	29	***3. Sonderausgang***								
	30	***4. Sonderausgang***								
	31	***5. Sonderausgang***								
	32	***6. Sonderausgang***								
	33	***7. Sonderausgang***								
	34 bis 37	Low Byte ***Wert für Preset1*** … High Byte ***Wert für Preset1***								
	38 bis 41	Low Byte ***Wert für Preset2*** … High Byte ***Wert für Preset2***								
	42	Preset 2 außerhalb Bereich	0	0	0	0	0	Schreib-Fehler	Lese-Fehler	
	43	0	Schr./Umdr. zu groß	Messl./Umdr. =0	obere *SG außerhalb Bereich	obere **BG außerhalb Bereich	untere **BG außerhalb Bereich	untere *SG außerhalb Bereich	Preset 1 außerhalb Bereich	

Beim Programmieren der Parameter über die "Assembly-Class" liefert das Mess-System als Antwort beim Lesen die programmierten Werte mit einem Fehlerstatus in Byte 42 und 43 an den Master zurück. Insgesamt werden 44 Byte an den Master übertragen. Der Data-Check wird automatisch durchgeführt.

Ein gesetztes Fehlerbit in Byte 42 oder 43 wird rückgesetzt, sobald eine Parameter-Programmierung erfolgreich durchgeführt werden konnte. Die Wertebereiche der einzelnen Parameter sind in Kapitel "Parameter / Wertebereiche" ab Seite 24 definiert.

* SG = Sicherheitsgrenze
** BG = Betriebsgrenze

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

7.2 Parameter Object Instances

7.2.1 Parameter Object 0Fh

Instance	Name	Data Type	Service	Attribute
1	Drehrichtung	USINT	r/w	1
2	Ausgabecode	USINT	r/w	1
3	Messlänge in Schritten	UDINT	r/w	1
4	Messlänge in Umdrehungen Zähler	UDINT	r/w	1
5	Messlänge in Umdrehungen Nenner	USINT	r/w	1
6	untere Sicherheitsgrenze	UDINT	r/w	1
7	untere Betriebsgrenze	UDINT	r/w	1
8	obere Betriebsgrenze	UDINT	r/w	1
9	obere Sicherheitsgrenze	UDINT	r/w	1
10	1. Sonderausgang	USINT	r/w	1
11	2. Sonderausgang	USINT	r/w	1
12	3. Sonderausgang	USINT	r/w	1
13	4. Sonderausgang	USINT	r/w	1
14	5. Sonderausgang	USINT	r/w	1
15	6. Sonderausgang	USINT	r/w	1
16	7. Sonderausgang	USINT	r/w	1
17	Wert für Preset1	UDINT	r/w	1
18	Wert für Preset2	UDINT	r/w	1
19	Data-Check	UINT	r/w	1
20	Lesen: Position / Schreiben: Justage	UDINT	r/w	1
21	Softstand	UDINT	ro	1

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



7.2.2 GET DATA CHECK - Kommando

Instance 19, r/w

Werden die Parameter über die "Parameter-Class" programmiert, muss für die Datenübernahme und Datenprüfung anschließend ein Data-Check durchgeführt werden. Das Ergebnis (2 Bytes) des SET DATA-CHECK kann mit GET DATA-CHECK gelesen werden. Sind alle Bits des rückgelieferten UINT-Wertes "0", liegt kein Fehler vor. Die möglichen Fehler werden in nachfolgender Tabelle angegeben:

GET DATA-CHECK:

Bit7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Low Byte Fehler Receive-Puffer Master							
Preset 2 außerhalb Bereich	0	0	0	0	0	Schreib-Fehler	Lese-Fehler
High Byte Fehler Receive-Puffer Master							
0	Schritte/Umdr. zu groß	Messl./Umdr. = 0	obere *SG außerhalb Bereich	obere **BG außerhalb Bereich	untere **BG außerhalb Bereich	untere *SG außerhalb Bereich	Preset 1 außerhalb Bereich

Ein gesetztes Fehlerbit kann nur gelöscht werden, indem die Daten korrigiert werden und anschließend ein DATA-CHECK Kommando ausgeführt wird.

* SG = Sicherheitsgrenze
** BG = Betriebsgrenze

7.3 Parameter / Wertebereiche

7.3.1 Drehrichtung

Instance	Service	Wert	Beschreibung	Default
1	r/w	= 0	Position im Uhrzeigersinn steigend (Blick auf Welle)	X
		≠ 0	Position im Uhrzeigersinn fallend (Blick auf Welle)	

7.3.2 Ausgabecode

Instance	Service	Wert	Beschreibung	Default
2	r/w	= 0	Binärcode	X
		≠ 0	Graycode	

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

7.3.3 Skalierungsparameter

Über die Skalierungsparameter kann die physikalische Auflösung des Mess-Systems verändert werden. Das Mess-System unterstützt die Getriebefunktion für Rundachsen.

Dies bedeutet, dass die ***Anzahl Schritte pro Umdrehung*** und der Quotient von ***Umdrehungen Zähler/Umdrehungen Nenner*** eine Kommazahl sein darf. Damit dies vom Mess-System auch umgesetzt werden kann, muss es die Option ***"Getriebe 1/100"*** (siehe Typenschild) besitzen. Mess-Systeme ohne diese Option dürfen nur in der ***Anzahl Schritte pro Umdrehung*** eine Kommazahl aufweisen. Der Quotient von ***Umdrehungen Zähler/Umdrehungen Nenner*** muss eine ***2er-Potenz*** sein.
Der ausgegebene Positionswert wird mit einer Nullpunktskorrektur, der eingestellten Zählrichtung und den eingegebenen Getriebeparametern verrechnet.

Messlänge in Schritten *(Instance 3, r/w)*

Legt die ***Gesamtschrittzahl*** des Mess-Systems fest, bevor das Mess-System wieder bei Null beginnt.

	8192er EDS-Datei	4096er EDS-Datei
Untergrenze	16 Schritte	16 Schritte
Obergrenze	33554432 Schritte (25 Bit)	16777216 Schritte (24 Bit)
Default	**33554432**	**16777216**

Der tatsächlich einzugebende Obergrenzwert für die Messlänge in Schritten ist von der Mess-System-Ausführung abhängig und kann nach untenstehender Formel berechnet werden. Da der Wert "0" bereits als Schritt gezählt wird, ist der Endwert = Messlänge in Schritten – 1.

Messlänge in Schritten = Schritte pro Umdrehung * Anzahl der Umdrehungen

Zur Berechnung können die Parameter ***Schritte/Umdr.*** und ***Anzahl Umdrehungen*** vom Typenschild des Mess-Systems abgelesen werden.

Umdrehungen Zähler / Umdrehungen Nenner *(Instance 4 und 5, r/w)*

Diese beiden Parameter zusammen legen die ***Anzahl der Umdrehungen*** fest, bevor das Mess-System wieder bei Null beginnt.

Da Kommazahlen nicht immer endlich (wie z.B. 3,4) sein müssen, sondern mit unendlichen Nachkommastellen (z.B. 3,43535355358774...) behaftet sein können, wird die Umdrehungszahl als Bruch eingegeben.

Untergrenze Zähler	1
Obergrenze Zähler	256 000
Default Zähler	**4096**

Untergrenze Nenner	1
Obergrenze Nenner	99
Default Nenner	**1**

Printed in the Federal Republic of Germany

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



Formel für Getriebeberechnung:

$$\text{Messlänge in Schritten} = \text{Anzahl Schritte pro Umdrehung} * \frac{\text{Anzahl Umdrehungen Zähler}}{\text{Anzahl Umdrehungen Nenner}}$$

Sollten bei der Eingabe der Parametrierdaten die zulässigen Bereiche von Zähler und Nenner nicht eingehalten werden können, muss versucht werden diese entsprechend zu kürzen. Ist dies nicht möglich, kann die entsprechende Kommanzahl möglicherweise nur annähernd dargestellt werden. Die sich ergebende kleine Ungenauigkeit wird bei echten Rundachsenanwendungen (Endlos-Anwendungen in eine Richtung fahrend) mit der Zeit aufaddiert.
Zur Abhilfe kann z.B. nach jedem Umlauf eine Justage durchgeführt werden, oder man passt die Mechanik bzw. Übersetzung entsprechend an.

Der Parameter ***"Anzahl Schritte pro Umdrehung"*** *darf ebenfalls eine Kommazahl sein, jedoch nicht die* ***"Messlänge in Schritten"****. Das Ergebnis aus obiger Formel muss auf bzw. abgerundet werden. Der dabei entstehende Fehler verteilt sich auf die programmierte gesamte Umdrehungsanzahl und ist somit vernachlässigbar.*

Vorgehensweise bei Linearachsen (Vor- und Zurück-Verfahrbewegungen):

Der Parameter ***"Umdrehungen Nenner"*** *kann bei Linearachsen fest auf "1" programmiert werden. Der Parameter* ***"Umdrehungen Zähler"*** *wird etwas größer als die benötigte Umdrehungsanzahl programmiert. Somit ist sichergestellt, dass das Mess-System bei einer geringfügigen Überschreitung des Verfahrweges keinen Istwertsprung (Nullübergang) erzeugt. Der Einfachheit halber kann auch der volle Umdrehungsbereich des Mess-Systems programmiert werden.*

Das folgende Beispiel soll die Vorgehensweise näher erläutern:

Gegeben:

- *Mess-System mit 4096 Schritte/Umdr. und max. 4096 Umdrehungen*
- *Auflösung 1/100 mm*

- *Sicherstellen, dass das Mess-System in seiner vollen Auflösung und Messlänge (4096x4096) programmiert ist:*
Messlänge in Schritten = 16777216,
Umdrehungen Zähler = 4096
Umdrehungen Nenner = 1
Zu erfassende Mechanik auf Linksanschlag bringen
- *Mess-System mittels Justage auf "0" setzen*
- *Zu erfassende Mechanik in Endlage bringen*
- *Den mechanisch zurückgelegten Weg in mm vermessen*
- *Istposition des Mess-Systems an der angeschlossenen Steuerung ablesen*

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

Annahme:

- *zurückgelegter Weg = 2000 mm*
- *Mess-System-Istposition nach 2000 mm = 607682 Schritte*

Daraus folgt:

Anzahl zurückgelegter Umdrehungen = 607682 Schritte / 4096 Schritte/Umdr.
*= **148,3598633 Umdrehungen***

*Anzahl mm / Umdrehung = 2000 mm / 148,3598633 Umdr. = **13,48073499mm / Umdr.***

Bei 1/100mm Auflösung entspricht dies einer ***Schrittzahl / Umdrehung*** *von* ***1348,073499***

erforderliche Programmierungen:

*Anzahl Umdrehungen Zähler = **4096***
*Anzahl Umdrehungen Nenner = **1***

$$\text{Messlänge in Schritten} = \text{Anzahl Schritte pro Umdrehung} * \frac{\text{Anzahl Umdrehungen Zähler}}{\text{Anzahl Umdrehungen Nenner}}$$

$$= 1348{,}073499 \text{ Schritte / Umdr.} * \frac{4096 \text{ Umdrehungen Zähler}}{1 \text{ Umdrehung Nenner}}$$

= ***5521709 Schritte*** *(abgerundet)*

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



7.3.4 Justage



WARNUNG !

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch einen Istwertsprung bei Ausführung der Justage-Funktion!

- Die Justage-Funktion sollte nur im Mess-System-Stillstand ausgeführt werden, bzw. muss der resultierende Istwertsprung programmtechnisch und anwendungstechnisch erlaubt sein!

Instance 20, r/w

Mittels Justage wird das Mess-System auf den gewünschten Positionswert gesetzt.

Wird die Justage über die "Parameter Class" durchgeführt, wird der benötigte Positionswert mit dem "SET-Service" gesetzt und kann anschließend mit dem "GET-Service" als Positionswert gelesen werden. Nach dem Durchführen einer Justage ist kein DATA-CHECK notwendig.

0 ≤ **Justage** < Messlänge in Schritten

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

7.3.5 Sonderausgänge 1 bis 7

Funktion	Beschreibung	Programmierwert
logisch "0"	Ausgang ist immer "0"	0
0 = Fehler	Ausgang im Fehlerfall "0"	1
1 = Fehler	Ausgang im Fehlerfall "1"	2
0 = unter dem Betriebsbereich	siehe Kap. "7.3.5.1", S 30	3
1 = unter dem Betriebsbereich	"	4
0 = im Betriebsbereich	"	5
1 = im Betriebsbereich	"	6
0 = über dem Betriebsbereich	"	7
1 = über dem Betriebsbereich	"	8
0 = unter dem Sicherheitsbereich	"	9
1 = unter dem Sicherheitsbereich	"	10
0 = im Sicherheitsbereich	"	11
1 = im Sicherheitsbereich	"	12
0 = über dem Sicherheitsbereich	"	13
1 = über dem Sicherheitsbereich	"	14

Sonderausgänge 1 bis 7	
Instance	10 – 16, r/w
Untergrenze	0
Obergrenze	14
Default	**0**

Printed in the Federal Republic of Germany

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



7.3.5.1 Definition des Betriebs- und Sicherheitsbereiches

Gesamtkapazität

Sicherheitsbereich

Betriebsbereich

0 = unter dem Betriebsbereich

1 = unter dem Betriebsbereich

0 = im Betriebsbereich

1 = im Betriebsbereich

0 = über dem Betriebsbereich

1 = über dem Betriebsbereich

0 = unter dem Sicherheitsbereich

1 = unter dem Sicherheitsbereich

0 = im Sicherheitsbereich

1 = im Sicherheitsbereich

0 = über dem Sicherheitsbereich

1 = über dem Sicherheitsbereich

Messanfang

untere obere
Betriebsgrenze

Endwert

untere

obere

Sicherheitsgrenze

	Betriebsgrenzen / Sicherheitsgrenzen	
	8192er EDS-Datei	4096er EDS-Datei
Untergrenze	1	1
Obergrenze	33554430	16777214
Default	**1**	**1**

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

7.3.6 Wert für Preset 1 und 2

Instance 17 und 18, r/w

Festlegung des Positionswertes, auf welchen das Mess-System justiert wird, wenn die Presetfunktion ausgeführt wird (siehe "I/O-Instance" auf Seite 19).

0 ≤ **Presetwert** < Messlänge in Schritten

Printed in the Federal Republic of Germany
© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



8 Fehlerursachen und Abhilfen

8.1 Fehler- und Bereichsüberschreitungs-Meldungen (I/O-Verbindungsport)

Damit Meldungen über den I/O-Verbindungsport an den Master übertragen werden können, müssen die dort reservierten Sonderausgänge 1-7 (siehe ***"Input Data Format"***, Byte 3 Seite 19) mit entsprechenden Funktionen (siehe "Sonderausgänge 1 bis 7" Seite 29) vorbelegt sein. Um den vollen Umfang der Meldungen zu erhalten, ist es daher zweckmäßig alle der möglichen Funktionen auf einen Sonderausgang zu verteilen.

Fehler	***Ursache***	***Abhilfe***
Sonderausgang für Funktion "Fehler" gesetzt	- Speicherbereich im internen EEPROM defekt	Mess-System-Spannung evt. ausschalten danach wieder einschalten. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahme wiederholt auftritt, muss das Mess-System getauscht werden.
Gesetzte Sonderausgänge für die Funktionen "Betriebsbereich" und "Sicherheitsbereich"	Die für den Betriebs- und Sicherheitsbereich einprogrammierten Schaltpunkte wurden überschritten.	Diese Meldungen sind keine Fehlermeldungen, sondern lediglich Bereichsüberschreitungs-Meldungen. Die Verwendung dieser Funktionen, bzw. entsprechende Reaktionen auf gesetzte Überschreitungen obliegen dem Betreiber.

8.2 Parametrierungsfehler

Tritt bei der Ausführung der Parameter-Programmierung, bzw. bei Schreib- oder Lesevorgängen des internen F-RAM´s ein Fehler auf, kann ein aufgetretener Fehler auf zwei Arten gelesen werden:

- Bei der Programmierung über die "Assembly-Class" wird vom Mess-System automatisch, außer den programmierten Werten, auch ein Fehlerstatus (die letzten beiden Bytes) an den Master zurückgeliefert (siehe ab Seite 21).
- Wird die Programmierung über die "Parameter-Class" vorgenommen, wird durch das Kommando GET DATA-CHECK ein Fehlerstatus von 2 Byte an den Master übertragen (siehe ab Seite 23).

Die möglichen Fehler und ihre Abwendung sind nachstehend beschrieben:

	Bit	***Beschreibung***	***Ursache***	***Abhilfe***
Low-Byte	$2^0 = 1$	Fehler beim Daten lesen	Speicherbereich im EEPROM defekt	Tritt der Fehler bei erneuter Kommandoausführung auf, muss das Mess-System getauscht werden.
	$2^1 = 1$	Fehler beim Daten schreiben	Speicherbereich im EEPROM defekt	Tritt der Fehler bei erneuter Kommandoausführung auf, muss das Mess-System getauscht werden.

Fortsetzung, siehe Folgeseite

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

Fortsetzung "Parametrierungsfehler"

	Bit	Beschreibung	Ursache	Abhilfe
Low-Byte	$2^7 = 1$	Preset 2 außerhalb Bereich	Bei der Programmierung des Presetwertes 2 wurde der zulässige Bereich überschritten	Neue Programmierung vornehmen Zulässiger Bereich: 0 ≤ **Preset value 2** < Messlänge in Schritten
High-Byte	$2^0 = 1$	Preset 1 außerhalb Bereich	Bei der Programmierung des Presetwertes 1 wurde der zulässige Bereich überschritten	Neue Programmierung vornehmen Zulässiger Bereich: 0 ≤ **Preset value 1** < Messlänge in Schritten
High-Byte	$2^1 = 1$	untere Sicherheitsgrenze außerhalb Bereich	Bei der Programmierung des Schaltpunktes wurde der zulässige Bereich überschritten	Neue Programmierung vornehmen Zulässiger Bereich: 1 ≤ untere Sicherheitsgrenze ≤ untere Betriebsgrenze ≤ obere Betriebsgrenze ≤ obere Sicherheitsgrenze ≤ Messlänge in Schritten -2
High-Byte	$2^2 = 1$	untere Betriebsgrenze außerhalb Bereich	Bei der Programmierung des Schaltpunktes wurde der zulässige Bereich überschritten	Neue Programmierung vornehmen Zulässiger Bereich: 1 ≤ untere Sicherheitsgrenze ≤ untere Betriebsgrenze ≤ obere Betriebsgrenze ≤ obere Sicherheitsgrenze ≤ Messlänge in Schritten -2
High-Byte	$2^3 = 1$	obere Betriebsgrenze außerhalb Bereich	Bei der Programmierung des Schaltpunktes wurde der zulässige Bereich überschritten	Neue Programmierung vornehmen Zulässiger Bereich: 1 ≤ untere Sicherheitsgrenze ≤ untere Betriebsgrenze ≤ obere Betriebsgrenze ≤ obere Sicherheitsgrenze ≤ Messlänge in Schritten -2
High-Byte	$2^4 = 1$	obere Sicherheitsgrenze außerhalb Bereich	Bei der Programmierung des Schaltpunktes wurde der zulässige Bereich überschritten	Neue Programmierung vornehmen Zulässiger Bereich: 1 ≤ untere Sicherheitsgrenze ≤ untere Betriebsgrenze ≤ obere Betriebsgrenze ≤ obere Sicherheitsgrenze ≤ Messlänge in Schritten -2
High-Byte	$2^5 = 1$	Umdrehungen Zähler = 0	Bei der Programmierung der Messlänge in Umdrehungen Zähler wurde eine "0" einprogrammiert.	Gültiger Wertebereich: Messlänge in Umdrehungen Zähler 1 ≤ **Messlänge in Umdrehungen Zähler** ≤ 256 000 Messlänge in Umdrehungen Nenner 1 ≤ **Messlänge in Umdrehungen Nenner** < 100
High-Byte	$2^6 = 1$	Schritte pro Umdrehung zu groß	Die max. Auflösung des Mess-Systems wurde überschritten (siehe Typenschild)	Gültiger Wertebereich: $\left[\frac{\text{Messlänge in Schritten}}{\text{Anzahl Umdrehungen}}\right] \leq$ Hardware Schrittzahl pro Umdrehung (Typenschild)

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



8.3 Sonstige Störungen

Störung	Ursache	Abhilfe
Positionssprünge des Mess-Systems	Wackelkontakte in der Verdrahtung	Alle Anschlüsse und Leitungen, die mit der Verdrahtung des Mess-Systems in Verbindung stehen, überprüfen.
	starke Vibrationen	Vibrationen, Schläge und Stöße z.B. an Pressen, werden mit so genannten "Schockmodulen" gedämpft. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahmen wiederholt auftritt, muss das Mess-System getauscht werden.
	elektrische Störungen EMV	Gegen elektrische Störungen helfen eventuell isolierende Flansche und Kupplungen aus Kunststoff, sowie Kabel mit paarweise verdrillten Adern für Daten und Versorgung. Die Schirmung und die Leitungsführung müssen nach den Aufbaurichtlinien gemäß der DeviceNet™-Spezifikation ausgeführt sein.
	übermäßige axiale und radiale Belastung der Welle oder einen Defekt der Abtastung.	Kupplungen vermeiden mechanische Belastungen der Welle. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahme weiterhin auftritt, muss das Mess-System getauscht werden.

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

User Manual

Cx-65 CAN DeviceNet™

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



TR-Electronic GmbH
D-78647 Trossingen
Eglishalde 6
Tel.: (0049) 07425/228-0
Fax: (0049) 07425/228-33
E-mail: info@tr-electronic.de
http://www.tr-electronic.de

Copyright protection

This Manual, including the illustrations contained therein, is subject to copyright protection. Use of this Manual by third parties in contravention of copyright regulations is forbidden. Reproduction, translation as well as electronic and photographic archiving and modification require the written content of the manufacturer. Offenders will be liable for damages.

Subject to amendments

Any technical changes that serve the purpose of technical progress, reserved.

Document information

Release date/Rev. date: 08/04/2007
Document rev. no.: TR - ECE - BA - DGB - 0065 - 00
File name: TR-ECE-BA-DGB-0065-00.DOC
Author: MÜJ

Font styles

Italic or **bold** font styles are used for the title of a document or are used for highlighting.

`Courier` font displays text, which is visible on the display or screen and software menu selections.

″ < > ″ indicates keys on your computer keyboard (such as <RETURN>).

Trademarks

DeviceNet is a registered trademark of ODVA (Open DeviceNet Vendor Association)

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

Contents

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

Revision index

Revision	Date	Index
First release	08/04/07	00

Printed in the Federal Republic of Germany

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



1 General information

This interface-specific User Manual includes the following topics:

- Safety instructions in additional to the basic safety instructions defined in the Assembly Instructions
- Electrical characteristics
- Installation
- Commissioning
- Configuration / parameterization
- Causes of faults and remedies

As the documentation is arranged in a modular structure, this User Manual is supplementary to other documentation, such as product datasheets, dimensional drawings, leaflets and the assembly instructions etc.

The User Manual may be included in the customer's specific delivery package or it may be requested separately.

1.1 Applicability

This User Manual applies exclusively to the following measuring system models with ***CAN DeviceNet™*** interface:

- CE-65
- CS-65
- CK-65

The products are labelled with affixed nameplates and are components of a system.

The following documentation therefore also applies:

- the operator's operating instructions specific to the system,
- this User Manual,
- and the assembly instructions **TR-ECE-BA-DGB-0046**, which is enclosed when the device is delivered

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

1.2 Abbreviations used / Terminology

CAN	***C***ontroller ***A***rea ***N***etwork (manufacturer independent, open field bus standard)
CiA	***C***AN ***i***n ***A***utomation (CAN User Organization, "Holding organization")
CE	Absolute Encoder with optical scanning unit, Solid Shaft
CK	Absolute Encoder with optical scanning unit, Integrated Claw Coupling
CS	Absolute Encoder with optical scanning unit, Blind Shaft
DeviceNet™	CAN protocol, defined in the Application Layer (layer 7)
DUP-MAC-ID-Test	DUPLICATE-MAC-ID-Test Checking the master for duplicates of slave MAC-IDs. Each address of the connected slaves may occur only once.
EMC	***E***lectro ***M***agnetic ***C***ompatibility
EDS	***E***lectronic-***D***ata-***S***heet
MAC-ID	***M***edia ***A***ccess ***C***ontrol ***Id***entifier (node address)
ODVA	***O***pen ***D***eviceNet ***V***endor ***A***ssociation (CAN User Organization, especially for DeviceNet™)

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



2 Additional safety instructions

2.1 Definition of symbols and instructions

 ***WARNING!***	means that death, serious injury or major damage to property could occur if the stated precautions are not met.

 ***CAUTION !***	means that minor injuries or damage to property can occur if the stated precautions are not met.

	indicates important information's or features and application tips for the product used.

2.2 Additional instructions for proper use

The measurement system is designed for operation with CAN DeviceNet™ networks according to the International Standard ISO/DIS 11898 and 11519-1 up to max. 500 kbit/s.

The technical guidelines for the structure of the CAN DeviceNet™ network from the CAN User Organization ODVA are always to be observed in order to ensure safe operation.



Proper use also includes:

- observing all instructions in this User Manual,
- observing the assembly instructions. The ***"Basic safety instructions"*** in particular must be read and understood prior to commencing work.

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

2.3 Organizational measures

- This User Manual must always kept accessible at the site of operation of the measurement system.
- Prior to commencing work, personnel working with the measurement system must have read and understood
  - the assembly instructions, in particular the chapter ***"Basic safety instructions"***,
  - and this User Manual, in particular the chapter "Additional safety instructions".

This particularly applies for personnel who are only deployed occasionally, e.g. at the parameterization of the measurement system.

Printed in the Federal Republic of Germany

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



3 Technical data

3.1 Electrical characteristics

Supply voltage.. 11-27 V DC, twisted in pairs and shielded

Current load.. < 200 mA at 11 V DC, < 110 mA at 27 V DC (unloaded)

Total resolution .... ≤ 24 bit (optional 25 bit)

Number of steps / revolution .... ≤ 8.192

Measurement range
Standard.. ≤ 4.096 revolutions (12 bit)
Expanded .... ≤ 256.000 revolutions

Baud rate (adjustable) .... 125 kBaud, line length up to 500 m
250 kBaud, line length up to 250 m
500 kBaud, line length up to 100 m

Station addresses .... 0 – 63, adjustable via DIP switches

Transmission.. twisted in pairs and shielded copper cable

CAN DeviceNet interface............................ CAN field bus interface (opto-isolated)
Data transmission.................................. CAN bus driver (ISO/DIS 11898)

Terminating resistor .... 121 ohm, selectable via DIP switches

Special features.. Programming of the following parameters via the CAN-BUS:
- Direction of rotation via bus
- Output code (binary, gray)
- Measuring length in steps
- Measuring length in revolutions
- Preset adjustment via bus
- Adjustment
- Preset value 1
- Preset value 2
- 7 special outputs

EMC
Immunity to disturbance .... DIN EN 61000-6-2: 2006
Transient emissions.................................. DIN EN 61000-6-3: 2007

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

4 CAN DeviceNet information

DeviceNet™ was developed by Rockwell Automation and the ODVA as an open field bus standard, based on the CAN protocol and is standardized in the European standard EN 50325. Specification and maintenance of the DeviceNet standard is regulated by the ODVA. DeviceNet™, along with ControlNet and EtherNet/IP, belongs to the family of CIP-based networks. The CIP (Common Industrial Protocol) forms a common application layer for these 3 industrial networks. DeviceNet™, ControlNet and Ethernet/IP are therefore well matched to one another and present the user with a graduated communication system for the physical layer (Ethernet/IP), cell layer (ControlNet) and field layer (DeviceNet™). DeviceNet™ is an object-oriented bus system and works according to the producer/consumer model.

DeviceNet™ Protocol

The DeviceNet™ protocol is an object-oriented protocol. It is typically used for networking sensors and actuators with the superordinate automation devices (PLC, IPC).

DeviceNet™ Data Link Layer

Layer 2 (Data Link Layer) is based on the Controller Area Network (CAN), which was originally designed for use in motor vehicles.

DeviceNet™ Network and Data Transport Layer

The link is set up with the Group 2 Unconnected Port. Selected CAN identifiers are used for the link set-up. A link, once set up, can be used for transmitting explicit messages or for setting up additional I/O links. As soon as an I/O link has been set up, I/O data can be exchanged between the DeviceNet™ users. The 11 bit identifier is used exclusively for coding I/O data. The 8-byte wide CAN data field is fully available for user data.

DeviceNet™ Application Layer – CIP Protocol

The CIP (Common Industrial Protocol) forms the application layer for DeviceNet™. The CIP defines the exchange of I/O data in realtime via I/O messages (I/O messaging or implicit messaging), as well as the exchange of data required for configuration, diagnosis and management via explicit messages (explicit messaging). The communication between two devices always takes place according to a connection-oriented communication model, either via a point-to-point or a multicast-V1 connection. This allows both master/slave and multi-master systems to be realized. Data are known as objects and are logged in the object directory of each device.

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



Predefined Master-Slave Connection Set

The so-called "Predefined Master/Slave Connection Set" is used for the DeviceNet™ measuring system. This subset of the DeviceNet™ protocol simplifies the transmission of I/O data between an automation system (PLC) and the decentralized peripheral devices (slaves): Only "Group2 Messages" are supported, with the exception of "Group1 Message for Slave I/O Poll Response".

DeviceNet™ Device Profiles

Beyond the specification of the pure communication functions, DeviceNet™ also includes the definition of device profiles. These profiles define the respective device types for minimally available objects and communication functions. The device type number 08hex was defined for the DeviceNet™ measuring system.

Vendor ID

The vendor IDs (manufacturer's identifiers) are assigned and administrated by the ODVA.
The TR-Electronic vendor ID for DeviceNet™ is "134" (dec).

You can obtain further information on DeviceNet™ from the Open DeviceNet Vendor Association (ODVA) or the following Internet addresses:

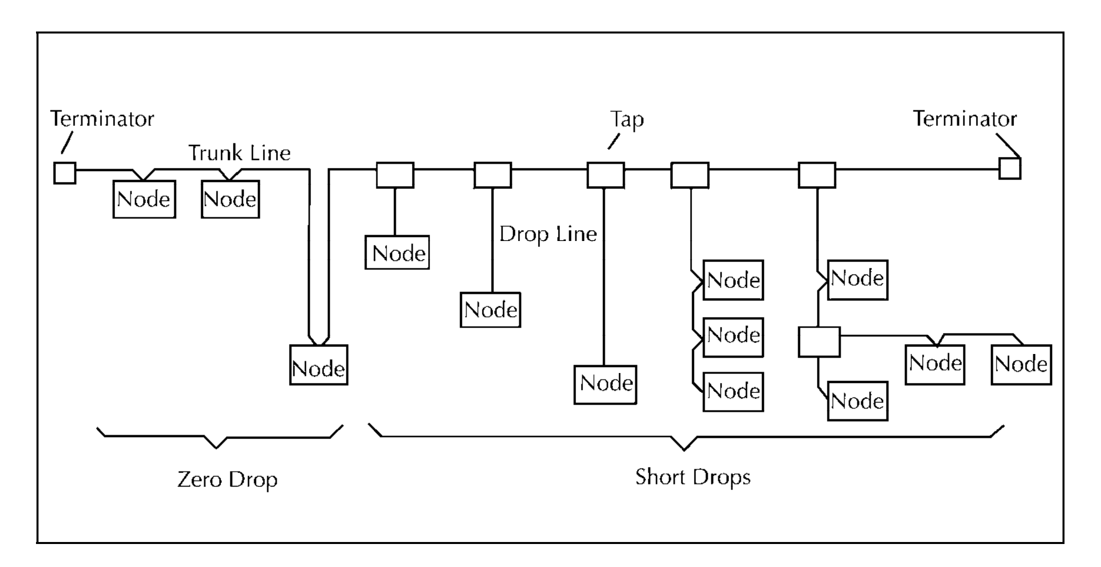
---

http://www.odva.org
e-mail: mailto:odva@odva.org

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

5 Installation / Preparation for start-up

Up to 64 bus users can communicate with each other in a DeviceNet™ network with Baud rates of 125, 250 or 500 kbit/s. The DeviceNet™ cable provides both signals for CAN-L and CAN-H data transmission, as well as two lines for the 24 Volt operating voltage supply of the DeviceNet™ bus users. The maximum length of the DeviceNet™ cable is dependent on the type of cable selected and the Baud rate. Installation takes place in a bus topology – with or without taps – and terminators at both ends. The terminators have a resistance value of 120 Ohm.



Bus lines

The bus lines for the DeviceNet™ system are laid down in the DeviceNet™ specification. According to this specification, the maximum extent of a DeviceNet™ system is dependent on the Baud rate:

Cable length	125 kbit/s	250 kbit/s	500 kbit/s
Total length with thick cable	500 m	250 m	100 m
Total length with thin cable	100 m	100 m	100 m
Max. drop line length	6 m	6 m	6 m
Max. length of all drop lines	156 m	78 m	39 m



The DeviceNet™-specification and other applicable standards and guidelines are to be observed to insure safe and stable operation.

In particular, the applicable EMC directive and the shielding and grounding guidelines must be observed!

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



5.1 Connection

The connection hood must first be removed from the measuring system to undertake connection.

The pin assignments with view on the switches etc. are attached in the rear part of this document.



For the supply shielded cables with twisted core pairs and min. 0.5 mm^2 have to be used !

5.2 Bus termination

If the measuring system is the last slave in the CAN segment, the bus is to be terminated with the termination switch = ON. In this state, the subsequent CAN-bus is decoupled.

5.3 Identifier (MAC-ID)

The identifier (measuring system address) 0 – 63 is adjusted via 6 DIP-switches. The adjusted address may be assigned only once in the CAN bus.

5.4 Baud rate

The baud rate is adjusted via 2 DIP-switches.

Following baud rates are possible:

- 125 kBaud
- 250 kBaud
- 500 kBaud

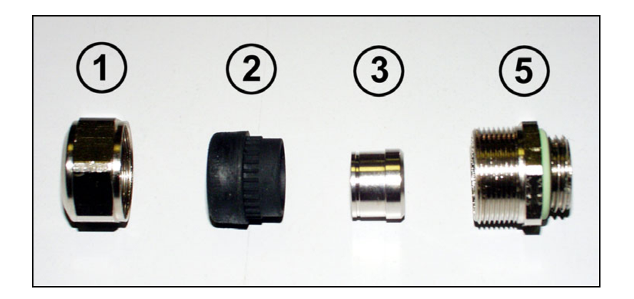
© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



5.5 Shield cover

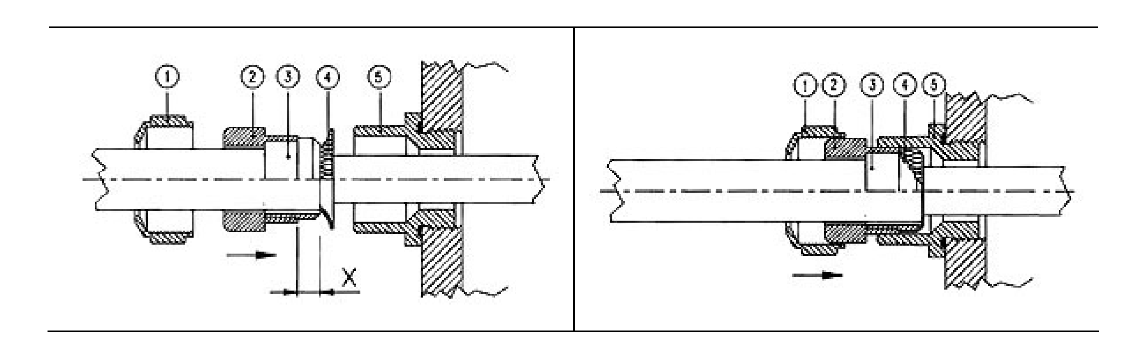
The shield cover is connected with a special EMC cable gland, whereby the cable shielding is fitted on the inside.

Cable gland assembly, variant A



Pos. 1 Nut
Pos. 2 Seal
Pos. 3 Contact bush
Pos. 5 Screw socket

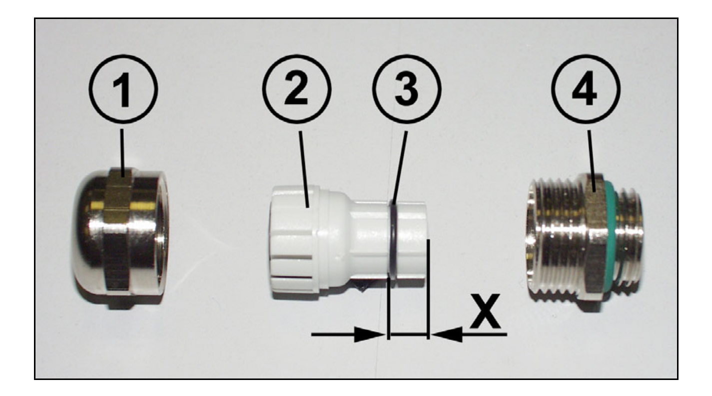
1. Cut shield braid / shield foil back to ***dimension "X"***.
2. Slide the nut (1) and seal / contact bush (2) + (3) over the cable.
3. Bend the shield braining / shield foil to 90° (4).
4. Slide seal / contact bush (2) + (3) up to the shield braining / shield foil.
5. Assemble screw socket (5) on the housing.
6. Push seal / contact bush (2) + (3) flush into the screw socket (5).
7. Screw the nut (1) to the screw socket (5).



Printed in the Federal Republic of Germany
© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

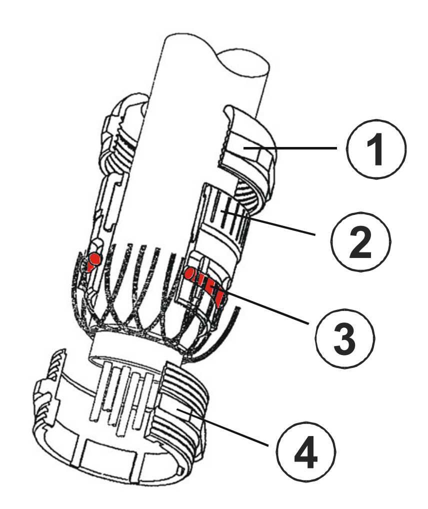


Cable gland assembly, variant B



Pos. 1 Nut
Pos. 2 Clamping ring
Pos. 3 Inner O-ring
Pos. 4 Screw socket

1. Cut shield braid / shield foil back to dimension ***"X" + 2mm***.
2. Slide the nut (1) and clamping ring (2) over the cable.
3. Bend the shield braining / shield foil to approx. 90°.
4. Push clamping ring (2) up to the shield braid / shield foil and wrap the braiding back around the clamping ring (2), such that the braiding goes around the inner O-ring (3), and is not above the cylindrical part or the torque supports.
5. Assemble screw socket (4) on the housing.
6. Insert the clamping ring (2) in the screw socket (4) such that the torque supports fit in the slots in the screw socket (4).
7. Screw the nut (1) to the screw socket (4).



© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

6 Commissioning

6.1 CAN DeviceNet interface

The CAN field bus interface (separated via optoelectronics with CAN-BUS-Driver PCA82C250T) in the measuring system is determined according to the international standard ISO/DIS 11898 and covers the two lower layers of the ISO/OSI reference module.
The transformation of measuring system information into the CAN protocol occurs by the protocol chip PCA82C200. The function of the protocol chip is monitored by a watchdog.

The **PREDEFINED MASTER/SLAVE CONNECTION SET** is used for the measuring system who only works as a slave. It will be used only the **Group 2 Messages** with the exception of the **Group 1 Message For Slave I/O Poll Response**.
Establishing or breakdown of a connection must occur via **Group 2 Only Unconnected Explicit Request Message**.
The measuring system contains an **I/O Communication Port** and an **Explicit Message Communication Port**. The I/O **communication port** is used for polling the measuring system position and must be made accessible by setting the watchdog (after the I/O connection master/slave was set up before). Is the I/O port not retriggered (polled) punctually the connection is interrupted and the red LED flashes. The connection for the I/O port must be installed again.



During programming, data is exchanged between the measuring system and the master in binary form.

6.1.1 Bus status

● = ON ○ = OFF ⦿ = FLASHING	
○	**Measuring system is not online** - no DUP-MAC-ID test - Device may not be powered
● green	**Online, with connections in the established state** - Device is allocated to a master
⦿ green	**DUP-MAC-ID test successful** - No allocation to a master
⦿ red	**Recoverable faults** e.g. I/O-connections are in the time-out state
● red	- Turn off system --> turn on system - Replace measuring system device

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



6.1.2 EDS file

The EDS (electronic datasheet) contains all information on the measuring system-specific parameters and the measuring system's operating modes. The EDS file is integrated using the DeviceNet™ network configuration tool to correctly configure or operate the measuring system.

The EDS file has the file name "1.EDS". The files are on the Software/Support CD: Order number: 490-01001, Soft-No.: 490-00407.

"...\7.COD" for multi-turn measuring systems with max. 4096 steps/revolution

"...\6.COD" for multi-turn measuring systems with max. 8192 steps/revolution

6.1.3 Messages

Following messages are supported by the measuring system:

I/O Poll Command / Respond Message

This message is sent directly by the master to the desired slave (point-to point). For every slave which is polled the master must sent an own poll command message.
As response on a Poll Command the slave sends back to the master the Poll Response I/O Message.

Explicit Response / Request Message

Explicit Request Messages are used for processing of WRITE/READ-attribute's.
Explicit Response Messages contains the result of an Explicit Request Message Service.

Group 2 Only Unconnected Explicit Request Message

Group 2 Only Unconnected Explicit Request Message serves for the establishing or breakdown of connections for the Predefined Master/Slave Connection Set.

Duplicate MAC ID Check Message

After switch-on the measuring system it reports Duplicate MAC ID Messages.

6.1.4 Classes

The communication objects are divided into classes. The measuring system supports the following classes:

Object Class	Number of instances
01h: Identity	1
02h: Message Router	1
03h: DeviceNet	1
05h: Connection	2
04h: Assembly	1
0Fh: Parameter	21

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

6.1.5 I/O Instance (polled IO)

Input Instance

Number	Name
1	Position value

Input Data Format

<table>
<tr><th>Instance</th><th>Byte</th><th>Bit 7</th><th>Bit 6</th><th>Bit 5</th><th>Bit 4</th><th>Bit 3</th><th>Bit 2</th><th>Bit 1</th><th>Bit 0</th></tr>
<tr><td rowspan="5">1</td><td>0</td><td>D07</td><td colspan="6">Low Byte Position value</td><td>D00</td></tr>
<tr><td>1</td><td>D15</td><td colspan="6">.</td><td>D08</td></tr>
<tr><td>2</td><td>D23</td><td colspan="6">.</td><td>D16</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td colspan="8">High Byte Position value</td></tr>
<tr><td>7. AO</td><td>6. AO</td><td>5. AO</td><td>4. AO</td><td>3. AO</td><td>2. AO</td><td>1. AO</td><td>D24</td></tr>
</table>

AO = Auxiliary Output

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



Output Instance

Number	Name
1	Preset / Direction (F/B)

Output Data Format

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
1	0	X	X	X	X	X	X	Preset 2	Preset 1
	1	F/B	F/B	F/B	F/B	F/B	F/B	F/B	F/B



WARNING !

Risk of injury and damage to property by an actual value jump when the Preset function is performed!

- The preset function should only be performed when the measuring system is at rest, otherwise the resulting actual value jump must be permitted in the program and application!

- Execute Preset
  To adjust the measuring system to the internal stored preset value 1, bit 2^0 of the out-byte 0 has to be set to "1".

  To adjust the measuring system to the internal stored preset value 2, bit 2^1 of the out-byte 0 has to be set to "1".

  If the bits 2^0 and 2^1 are set to "1" at the same time, no preset is executed.
  For a new preset-adjustment each of the bits has to be reset to "0" for at least one polling cycle. Preset-cycles lower than 500ms are not allowed.

- Define counting direction, view onto the shaft of the measuring system

  - Out-Byte 1: All bits = 1 --> decreasing position values, CW
  - Out-Byte 1: All bits = 0 --> increasing position values, CW

  The value for the counting direction, programmed by means of the Device-Net-Manager, is overwritten by the transmitted bits in the Out-Byte 1.

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

7 Parameterization and configuration



WARNING !

Danger of personal injury and damage to property exists if the measuring system is restarted after positioning in the de-energized state by shifting of the zero point!

If the number of revolutions is not an exponent of 2, it can occur, if more than 512 revolutions are made in the de-energized state, that the zero point of the multi-turn measuring system is lost!

- Ensure that the quotient of ***Revolutions Numerator / Revolutions Denominator*** for a multi-turn measuring system is an exponent of 2 of the group 2^0, 2^1, 2^2…2^{12} (1, 2, 4…4096).

  or

- Ensure that every positioning in the de-energized state for a multi-turn measuring system is within 512 revolutions.

7.1 Configuration Assembly Data Attribute Format

7.1.1 Assembly Object 04h

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Service
42	0	***Direction***								r/w
	1	***Output Code***								
	2 to 5	Low Byte ***Total Number of Steps*** High Byte ***Total Number of Steps***								
	6 to 9	Low Byte ***Revolutions Numerator*** High Byte ***Revolutions Numerator***								
	10	***Revolutions Denominator***								
	11 to 14	Low Byte ***Lower Safety Limit*** High Byte ***Lower Safety Limit***								
	15 to 18	Low Byte ***Lower Operating Limit*** High Byte ***Lower Operating Limit***								
	19 to 22	Low Byte ***Upper Operating Limit*** High Byte ***Upper Operating Limit***								
	23 to 26	Low Byte ***Upper Safety Limit*** High Byte ***Upper Safety Limit***								

Continuation, see following page

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



Continuation "Configuration Assembly Data Attribute Format"

Instance	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Service
42	27	***Auxiliary Output 1***								r/w
	28	***Auxiliary Output 2***								
	29	***Auxiliary Output 3***								
	30	***Auxiliary Output 4***								
	31	***Auxiliary Output 5***								
	32	***Auxiliary Output 6***								
	33	***Auxiliary Output 7***								
	34 to 37	Low Byte ***Value for Preset1*** High Byte ***Value for Preset1***								
	38 to 41	Low Byte ***Value for Preset2*** High Byte ***Value for Preset2***								
	42	Preset 2 out of range	0	0	0	0	0	Write-error	Read-error	
	43	0	Steps/Rev. exceeded	[3] TNOS/Rev. =0	upper [1] SL out of range	upper [2] OL out of range	lower [2] OL out of range	lower [1] SL out of range	Preset 1 out of range	

While programming the parameters via the "Assembly-Class" the measuring system returns as response at reading the programmed values with an error status in byte 42 and 43 to the master. In this case altogether 44 bytes are transferred to the master. The Data Check is performed automatically.

A set error bit in byte 42 or 43 is reset as soon as a parameter programming could be executed successfully. The ranges of values of the individual parameters are defined in chapter "Parameters / Range of values" starting from page 58.

1) SL = Safety Limit
2) OL = Operating Limit
3) TNOS = Total Number of Steps

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

7.2 Parameter Object Instances

7.2.1 Parameter Object 0Fh

Instance	Name	Data Type	Service	Attribute
1	Direction	USINT	r/w	1
2	Output Code	USINT	r/w	1
3	Total Number of Steps	UDINT	r/w	1
4	Revolutions Numerator	UDINT	r/w	1
5	Revolutions Denominator	USINT	r/w	1
6	Lower Safety Limit	UDINT	r/w	1
7	Lower Operating Limit	UDINT	r/w	1
8	Upper Operating Limit	UDINT	r/w	1
9	Upper Safety Limit	UDINT	r/w	1
10	Auxiliary Output 1	USINT	r/w	1
11	Auxiliary Output 2	USINT	r/w	1
12	Auxiliary Output 3	USINT	r/w	1
13	Auxiliary Output 4	USINT	r/w	1
14	Auxiliary Output 5	USINT	r/w	1
15	Auxiliary Output 6	USINT	r/w	1
16	Auxiliary Output 7	USINT	r/w	1
17	Value for Preset1	UDINT	r/w	1
18	Value for Preset2	UDINT	r/w	1
19	Data-Check	UINT	r/w	1
20	Read: Position / Write: Adjustment	UDINT	r/w	1
21	Software version	UDINT	ro	1

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



7.2.2 GET DATA CHECK - command

Instance 19, r/w

If the parameters are programmed via the "Parameter-Class", for taking over and test the data, a Data-Check must be performed subsequently. The result (2 bytes) of the SET DATA-CHECK can be read with GET DATA-CHECK. Are all bits of the returned UINT value "0", no error is available. The possible errors are indicated in following table:

GET DATA-CHECK:

Bit7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Low Byte Error Receive Buffer Master							
Preset 2 out of range	0	0	0	0	0	Write-error	Read-error
High Byte Error Receive Buffer Master							
0	Steps/Rev. exceeded	[3] TNOS/Rev. =0	upper [1] SL out of range	upper [2] OL out of range	lower [2] OL out of range	lower [1] SL out of range	Preset 1 out of range

An error bit can only then be reset when the data is corrected and a DATA-CHECK command is executed.

[1] SL = Safety Limit
[2] OL = Operating Limit
[3] TNOS = Total Number of Steps

7.3 Parameters / Range of values

7.3.1 Direction

Instance	Service	Value	Description	Default
1	r/w	= 0	Position increasing clockwise (view onto the shaft)	X
		≠ 0	Position decreasing clockwise (view onto the shaft)	

7.3.2 Output Code

Instance	Service	Value	Description	Default
2	r/w	= 0	Binary code	X
		≠ 0	Gray code	

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

7.3.3 Scaling parameters

The scaling parameters can be used to change the physical resolution of the measuring system. The measuring system supports the gearbox function for round axes.

This means that the ***Measuring units per revolution*** and the quotient of ***Revolutions Numerator / Revolutions Denominator*** can be a decimal number. In order that the measuring system can process this number, the measuring system must include the option ***"gearbox 1/100"*** (see nameplate). Measuring systems without this option may only have a decimal in the ***Measuring units per revolution***. The quotient of ***Revolutions Numerator / Revolutions Denominator*** must be an ***exponent of 2***.
The position value output is calculated with a zero point correction, the count direction set and the gearbox parameter entered.

Total Number of Steps ***(Instance 3, r/w)***

Defines the ***total number of steps*** of the measuring system before the measuring system restarts at zero.

	EDS-file 8192	EDS-file 4096
lower limit	16 steps	16 steps
upper limit	33554432 steps (25 bit)	16777216 steps (24 bit)
default	**33554432**	**16777216**

The actual upper limit for the ***Total Number of Steps*** to be entered is dependent on the measuring system version and can be calculated with the formula below. As the value "0" is already counted as a step, the end value = ***Total Number of Steps*** - 1.

Total Number of Steps = Measuring units per revolution * Number of revolutions

To calculate, the parameters ***Measuring units per revolution*** and the ***Number of revolutions*** can be read on the measuring system nameplate.

Revolutions Numerator / Revolutions Denominator ***(Instance 4 and 5, r/w)***

Together, these two parameters define the ***Number of revolutions*** before the measuring system restarts at zero.

As decimal numbers are not always finite (as is e.g. 3.4), but they may have an infinite number of digits after the decimal point (e.g. 3.43535355358774...)) the number of revolutions is entered as a fraction.

numerator lower limit	1
numerator upper limit	256 000
default numerator	**4096**

denominator lower limit	1
denominator upper limit	99
default denominator	**1**

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



Formula for gearbox calculation:

$$\text{Total Number of Steps} = \text{Measuring units per revolution} * \frac{\text{Number of Revolutions Numerator}}{\text{Number of Revolutions Denominator}}$$

If it is not possible to enter parameter data in the permitted ranges of numerator and denominator, the attempt must be made to reduce these accordingly. If this is not possible, it may only be possible to represent the decimal number affected approximately. The resulting minor inaccuracy accumulates for real round axis applications (infinite applications with motion in one direction).
A solution is e.g. to perform adjustment after each revolution or to adapt the mechanics or gearbox accordingly.

*The parameter **"Measuring units per revolution"** may also be decimal number, however the **"Total Number of Steps"** may not. The result of the above formula must be rounded up or down. The resulting error is distributed over the total number of revolutions programmed and is therefore negligible.*

Preferably for linear axes (forward and backward motions):

*The parameter **"Revolutions Denominator"** can be programmed as a fixed value of "1". The parameter **"Revolutions Numerator"** is programmed slightly higher than the required number of revolutions. This ensures that the measuring system does not generate a jump in the actual value (zero transition) if the distance travelled is exceeded. To simplify matters the complete revolution range of the measuring system can also be programmed.*

The following example serves to illustrate the approach.

Given:

- *Measuring system with 4096 steps/rev. and max. 4096 revolutions*
- *Resolution 1/100 mm*

- *Ensure the measuring system is programmed in its full resolution and total measuring length (4096x4096):*
  Total Number of Steps = 16777216,
  Revolutions Numerator = 4096
  Revolutions Denominator = 1
  Set the mechanics to be measured to the left stop position
- *Set measuring system to "0" using the adjustment*
- *Set the mechanics to be measured to the end position*
- *Measure the mechanical distance covered in mm*
- *Read off the actual value of the measuring system from the controller connected*

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

Assumed:

- *Distance covered = 2000 mm*
- *Measuring system actual position after 2000 mm = 607682 steps*

Derived:

Number of revolutions covered = *607682 steps / 4096 steps/rev.*
= ***148.3598633 revolutions***

Number of mm / revolution = 2000 mm / 148.3598633 revs. = ***13.48073499mm / rev.***

For 1/100mm resolution this equates to a ***Measuring units per revolution*** *of* ***1348.073499***

Required programming:

Number of Revolutions Numerator = ***4096***
Number of Revolutions Denominator = ***1***

$$\text{Total Number of Steps} = \text{Measuring units per revolution} * \frac{\text{Number of Revolutions Numerator}}{\text{Number of Revolutions Denominator}}$$

$$= 1348{,}073499 \text{ steps / rev.} * \frac{4096 \text{ Revolutions Numerator}}{1 \text{ Revolutions Denominator}}$$

= ***5521709 steps*** *(rounded off)*

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



7.3.4 Adjust Absolute Value



WARNING !

Risk of injury and damage to property by an actual value jump when the adjustment function is performed!

- The adjustment function should only be performed when the measuring system is at rest, otherwise the resulting actual value jump must be permitted in the program and application!

Instance 20, r/w

With the adjustment function, the measuring system is set to the desired absolute position value.

Is the adjustment performed via the "Parameter Class", the required position value is set with the "SET-service" and can read as position value with the "GET-service". After adjustment, no DATA-CHECK is necessary.

0 ≤ **Adjustment** < Total Number of Steps

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

7.3.5 Auxiliary Outputs 1 - 7

Function	Description	Programming value
logical "0"	Output is always "0"	0
0 = error	Output in the case of an error "0"	1
1 = error	Output in the case of an error "1"	2
0 = below the operating range	see chap. "7.3.5.1", page 64	3
1 = below the operating range	"	4
0 = in the operating range	"	5
1 = in the operating range	"	6
0 = above the operating range	"	7
1 = above the operating range	"	8
0 = below the safety range	"	9
1 = below the safety range	"	10
0 = in the safety range	"	11
1 = in the safety range	"	12
0 = above the safety range	"	13
1 = above the safety range	"	14

Auxiliary Output 1 - 7	
Instance	10 – 16, r/w
lower limit	0
upper limit	14
default	**0**

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



7.3.5.1 Definition of the operating- and safety-range

Total capacity

Safety range

Operating range

0 = below the operating range
1 = below the operating range
0 = in the operating range
1 = in the operating range
0 = above the operating range
1 = above the operating range
0 = below the safety range
1 = below the safety range
0 = in the safety range
1 = in the safety range
0 = above the safety range
1 = above the safety range

Origin
lower upper
Operating limit
Final value
lower
upper
Safety limit

	Operating limits / Safety limits	
	EDS-file 8192	EDS-file 4096
lower limit	1	1
upper limit	33554430	16777214
default	**1**	**1**

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved

7.3.6 Value for Preset 1 and 2

Instance 17 and 18, r/w

Specification of the position value, on which the measuring system is adjusted when the preset function is executed (see "I/O Instance (polled IO)" on page 53).

0 ≤ **Preset value** < Total Number of Steps

Printed in the Federal Republic of Germany

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



8 Causes of faults and remedies

8.1 Error and over-range messages (I/O communication port)

In order that messages can be transmitted via the I/O communication port to the master, the auxiliary outputs 1-7 reserved there must be (see ***"Input Data Format"***, byte 3 page 53) preconfigured with the appropriate functions (see "Auxiliary Outputs 1 - 7" page 63). To obtain the full range of messages, it is therefore advisable to distribute all the possible functions on an auxiliary output.

Error	*Cause*	*Remedy*
Auxiliary output set for "Error" function	- Memory area in internal EEPROM defective	Possibly shut-off measuring system voltage then switch on again. If the error recurs despite this measure, the measuring system must be replaced.
Auxiliary outputs set for the functions "Operating range" and "Safety range"	The switching points programmed for the operating and safety range were exceeded.	These messages are not error messages, but simply over-range messages. The use of these functions and the associated responses to violation of the set limits are regulated by the operator.

8.2 Parameterization errors

If an error occurs during parameter programming or in the READ/WRITE processes of the internal EEPROM, an error occurring can be read in two ways:

- In "Assembly Class" programming, the measuring system automatically returns an error status (the last two bytes), as well as the programmed values to the master (see page 55 onwards).
- If programming is undertaken with the "Parameter Class", an error status of 2 bytes is sent to the master (see page 57 onwards) through the GET DATA-CHECK command.

The possible errors and their avoidance are described as follows:

	Bit	*Description*	*Cause*	*Remedy*
Low Byte	$2^0 = 1$	Error reading data	Memory area in the EEPROM is defective	If the error occurs during further command execution, the measuring system must be replaced.
Low Byte	$2^1 = 1$	Error writing data	Memory area in the EEPROM is defective	If the error occurs during further command execution, the measuring system must be replaced.

Continuation, see following page

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



Continuation "Parameterization errors"

	Bit	Description	Cause	Remedy
Low Byte	$2^7 = 1$	Preset 2 out of range	While programming the predefined preset value2, the permissible range was exceeded	Carry out new programming Permissible range: 0 ≤ **Preset value 2** < Total Number of Steps
High Byte	$2^0 = 1$	Preset 1 out of range	While programming the predefined preset value1, the permissible range was exceeded	Carry out new programming Permissible range: 0 ≤ **Preset value 1** < Total Number of Steps
	$2^1 = 1$	Lower safety limit out of range	While programming the switching point, the permissible range was exceeded	Carry out new programming Permissible range: 1 ≤ lower safety limit ≤ lower operating limit ≤ upper operating limit ≤ upper safety limit ≤ Total Number of Steps -2
	$2^2 = 1$	Lower operating limit out of range	While programming the switching point, the permissible range was exceeded	Carry out new programming Permissible range: 1 ≤ lower safety limit ≤ lower operating limit ≤ upper operating limit ≤ upper safety limit ≤ Total Number of Steps -2
	$2^3 = 1$	Upper operating limit out of range	While programming the switching point, the permissible range was exceeded	Carry out new programming Permissible range: 1 ≤ lower safety limit ≤ lower operating limit ≤ upper operating limit ≤ upper safety limit ≤ Total Number of Steps -2
	$2^4 = 1$	Upper safety limit out of range	While programming the switching point, the permissible range was exceeded	Carry out new programming Permissible range: 1 ≤ lower safety limit ≤ lower operating limit ≤ upper operating limit ≤ upper safety limit ≤ Total Number of Steps -2
	$2^5 = 1$	Revolutions Numerator = 0	While programming the measuring length in revolutions numerator, a "0" was programmed.	Valid range: Measuring length in revolutions numerator 1 ≤ **Measuring length in revolutions numerator** ≤ 256 000 Measuring length in revolutions denominator 1 ≤ **Measuring length in revolutions denominator** < 100
	$2^6 = 1$	Steps per revolution out of range	The max resolution of the measuring system was exceeded (see rating plate)	Valid range: $\left[\frac{\text{Total Number of Steps}}{\text{Number of revolutions}}\right] \leq$ Hardware steps per revolution (rating plate)

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved



8.3 Other faults

Fault	Cause	Remedy
Position skips of the measuring system	Loose contacts in the wiring	Check all the cabling and wiring used for connecting the encoder.
	Strong vibrations	Vibrations, impacts and shocks, e.g. on presses, are dampened with "shock modules". If the error recurs despite these measures, the measuring system must be replaced.
	Electrical faults EMC	Perhaps isolated flanges and couplings made of plastic help against electrical faults, as well as cables with twisted pair wires for data and supply. Shielding and wire routing must be performed according to the DeviceNet™-specification.
	Extreme axial and radial load on the shaft may result in a scanning defect.	Couplings prevent mechanical stress on the shaft. If the error still occurs despite these measures, the measuring system must be replaced.

© TR-Electronic GmbH 2007, All Rights Reserved